

地元住民説明における 3D モデル技術 (CIM) の活用

国土交通省 九州地方整備局 筑後川河川事務所 九州北部豪雨復興出張所 川合康之, 梅本武史
砂防エンジニアリング株式会社 ○白井貴也, 小島武子, 黒木沙貴, 植 弘隆

1. はじめに

近年、国土交通省では建設分野の生産性向上を目的として、計画・調査・設計・施工・維持管理の各段階で3次元モデル（以降「3Dモデル」と称す）を連携させることにより一連の建設生産システムの効率化・高度化を図るCIM（Construction Information Modeling / Management）の導入が進められている。

CIMの導入効果としては、①情報の利活用（設計の可視化）、②設計の最適化（整合性の確保）、③施工の高度化（情報化施工）と判断の迅速化、④維持管理の効率化・高度化、⑤構造物情報の一元化・統合化、⑥環境性能評価・構造解析等が挙げられている。

また、2012年度以降の試行事業により、①では設計の可視化による関係者協議・合意形成の迅速化、②では数量算出作業・照査作業の効率化といった様々な効果が認められている¹⁾²⁾。

本稿では上記①に関連して、砂防施設計画の地元住民説明を目的とした CIM の活用事例を紹介するとともに、CIM のメリット及び留意点について考察する。

2. 対象箇所・施設計画の概要

福岡県南部に位置する筑後川水系赤谷川流域では、平成29年7月九州北部豪雨により多数の山腹崩壊が発生し、大量の土砂や流木が広範囲に流出するなどして多数の人的被害や家屋被害が生じた。流域内には現在も大量の不安定土砂や流木が残存している状況にあり、二次災害防止を目的とした砂防事業により、砂防堰堤・渓流保全工・管理用道路等、各種施設の設計及び施工が進められている。

本稿で取り上げる地元住民説明の対象箇所は、赤谷川右支川の乙石川に流下する 2 本の土石流危険渓流（乙石 19；中村川、乙石 20：上中村谷）の谷出口であり、砂防堰堤・渓流保全工・管理用道路の整備や宅地・農地造成、河川・道路の復旧整備等、複数事業が計画されている箇所である（図- 1 参照）。

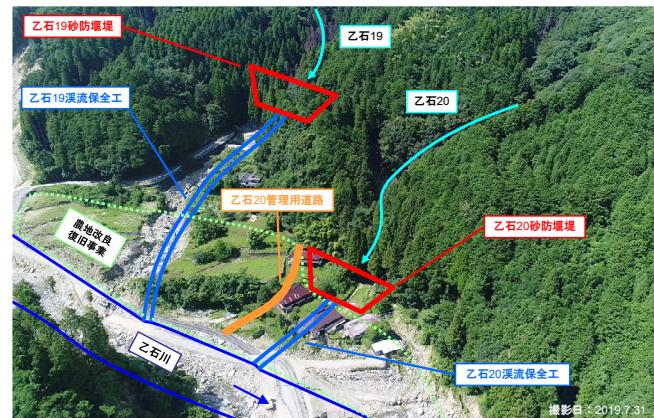


図- 1 砂防施設の計画イメージ

※UAV 空撮写真に加筆。

3. 3D モデル・立体模型の作成

CIMデータとして、2次元の設計図面より計画施設モデルを、数値地形図データファイルと航空写真より計画地周辺の地形モデルを作成した。また、CIMを応用した取り組みとして、これらのモデルデータより、3Dプリンターを用いて立体模型を作成した。

3D モデルを図- 2～図- 3 に、立体模型を写真- 1 にそれぞれ示す。

表-1 使用ソフト一覧

表 1 使用ソフト一覧	
ソフト名	主な用途
TREND-POINT	TIN データ※の作成
Autodesk Civil 3D	図面の作成、3D モデルの作成、数量（面積・体積等）の算定
Autodesk InfraWorks	3D モデルの統合・出力

* 点群データを3D表示するために各点を三角形網で表現したデータ

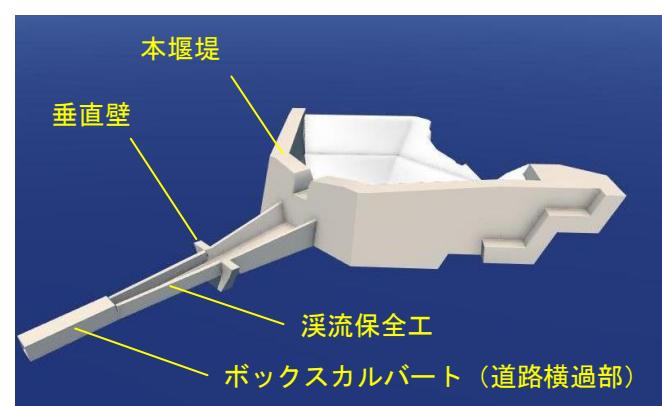


図- 2 乙石 20 砂防堰堤・溪流保全工の 3D モデル



図- 3 Autodesk InfraWorks で出力した 3D モデル

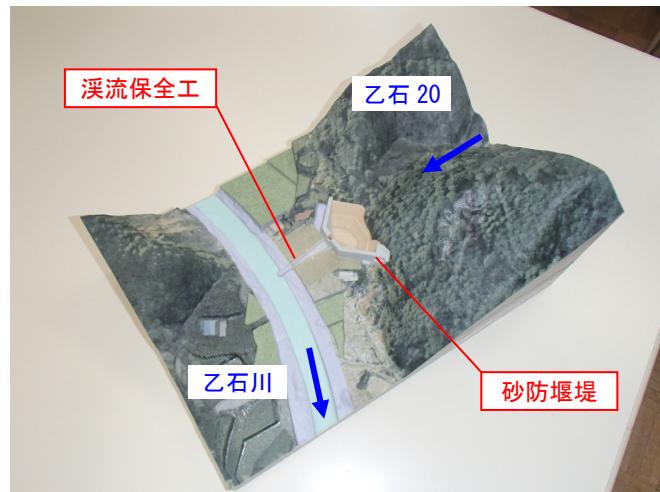


写真- 1 3D プリンターで作成した立体模型

4. CIMのメリット・留意点

今回の取り組みを踏まえた、地元住民説明における CIM のメリット及び留意点を表- 2 に整理する。

表- 2 地元住民説明における CIM のメリット及び留意点

メリット	留意点
<p>● 計画イメージの正確な伝達が可能 計画施設や周辺地形が立体的に可視化されることで、図面の解釈に不慣れな地域住民に対しても、計画イメージをより正確に伝えることが可能となる。</p> <p>● 質問事項への柔軟な説明対応が可能 表示内容の固定された図面やイメージパースとは異なり、「Autodesk InfraWorks」のようなコンセプトデザインソフトでは、視点の移動、拡大・縮小表示、不要なモデルの非表示、光源位置・陰影の変更といった様々な表現方法に対応している。 これにより、「自宅から計画施設はどのように見えるのか」、「視覚的な圧迫感はどれ程のものなのか」、「計画施設との間隔を把握したい」等の様々な質問に対し、作成した 3D モデルで網羅されている範囲内であれば、その場で柔軟に回答することが可能となる。</p> <p>● 施設形状の修正対応が容易 CIM のコンセプトデザインソフトは、個別に読み込んだ 3D モデルを統合して表示させている。 したがって、説明資料の準備中に施設形状の見直しが生じた場合も、当該モデルを修正して再度読み込ませるのみの対応で済むことから、イメージパースよりも修正が容易となる。</p>	<p>● 設計者間の連携 施設設計は複数のコンサルタント企業が分担して実施する場合も多い。 そのため、説明対象施設が複数に及ぶ場合、設計方針・図面データの共有や 3D モデルの集約作業を視野に入れた工程管理・日程調整等、設計者間の連携が求められる。また、集約作業の効率化や成果品質の均一化を図るために、レイヤーの使い分けやテクスチャーの使用画像等、3D モデルの作成方法を各社で統一させておくことが重要である。</p> <p>● 既設構造物の取扱い 人家や道路等の既設構造物は、航空写真を地表面のテクスチャー画像に用いることで、ある程度の形状や位置関係を示すことは可能である。しかしながら、ビジュアル的な臨場感を高めたり、施設計画上のコントロールポイントとして示すためには、これらの既設構造物も併せて 3D モデル化することが望ましい。 したがって、準備作業を円滑に進め、説明会をより有意義なものとするためには、3D モデルの作成対象とするのか、どのレベルまで正確に形状を再現するのかといった既設構造物の取扱いについても、発注者・設計者間で予め協議し、決定しておく必要がある。</p>

参考文献

- 1) 国土交通省 CIM 導入推進委員会: CIM 導入ガイドライン (案) 第 1 編共通編, 2017.
- 2) 国土交通省: i-Construction の推進状況, 2018 年 10 月 12 日 i-Construction 推進コンソーシアム第 4 回企画委員会資料-1, 2018.